

DERWENT-ACC-NO: 1987-151430

DERWENT-WEEK: 198722

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dual measuring appts. for heat and temp. conductivity of material - includes metallic block with known or stabilised temp. connected to temp. regulator coupled to metal plate for test material

INVENTOR: HES, L

PATENT-ASSIGNEE: HES L[HESLI] , VYSOKA SKOLA STROJNI TEXTILNI[VYSO]

PRIORITY-DATA: 1985CS-0008455 (November 25, 1985)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|--------------|-------------------|----------|-------|----------|
| DE 3638483 A | May 27, 1987 | N/A | 003 | N/A |
| CS 8508455 A | June 11, 1987 | N/A | 000 | N/A |
| DD 262779 A | December 14, 1988 | N/A | 000 | N/A |
| DE 3638483 C | February 27, 1992 | N/A | 000 | N/A |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|-------------|-----------------|----------------|-------------------|
| DE 3638483A | N/A | 1986DE-3638483 | November 11, 1986 |

INT-CL (IPC): G01K017/20, G01N025/18 , G01N033/36

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3638483A

BASIC-ABSTRACT:

Simultaneous measurement of the heat and temp. conductivity of a material, esp. a deformable surface material, using an arrangement which includes a metallic block (1) with a known or stabilised first temp. (t1), which is connected to a temp. regulator across a cable (10), and which for the supporting of a material specimen (5) is coupled with a metal plate (4) allowing movement. Which has a known or stabilised second temp. (t2), different to the first temp., and standing in contact with a thermometer (6).

Whereby an outer surface of the metallic block (1) facing the metal plate (4) is in heat contact with a surface sensor (9), and is provided with a heat insulator (2), inside of which are arranged a heating element (7) and the temp. sensor (8). Arranged opposite to which below the heat insulator (2) is provided the surface sensor (9) for the heat flow.

ADVANTAGE - Quick determination without need for auxiliary evaluation equipment or disadvantages of previous arrangements heat conductivity could only be

measured in stationary position, whilst temp. could be only measured intermittently.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3638483C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Simultaneous measurement of the heat and temp. conductivity of a material, esp. a deformable surface material, using an arrangement which includes a metallic block (1) with a known or stabilised first temp. (t1), which is connected to a temp. regulator across a cable (10), and which for the supporting of a material specimen (5) is coupled with a metal plate (4) allowing movement. Which has a known or stabilised second temp. (t2), different to the first temp., and standing in contact with a thermometer (6).

Whereby an outer surface of the metallic block (1) facing the metal plate (4) is in heat contact with a surface sensor (9), and is provided with a heat insulator (2), inside of which are arranged a heating element (7) and the temp. sensor (8). Arranged opposite to which below the heat insulator (2) is provided the surface sensor (9) for the heat flow.

ADVANTAGE - Quick determination without need for auxiliary evaluation equipment or disadvantages of previous arrangements heat conductivity could only be measured in stationary position, whilst temp. could be only measured intermittently.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1 Dwg.1/1

TITLE-TERMS: DUAL MEASURE APPARATUS HEAT TEMPERATURE CONDUCTING MATERIAL
METALLIC BLOCK STABILISED TEMPERATURE CONNECT TEMPERATURE REGULATE
COUPLE METAL PLATE TEST MATERIAL

DERWENT-CLASS: S03

EPI-CODES: S03-E01A; S03-E14D7; S03-E14G;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1987-113588



Behördeneigentlich

DE 3638483 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
25.11.85 CS 8455-85

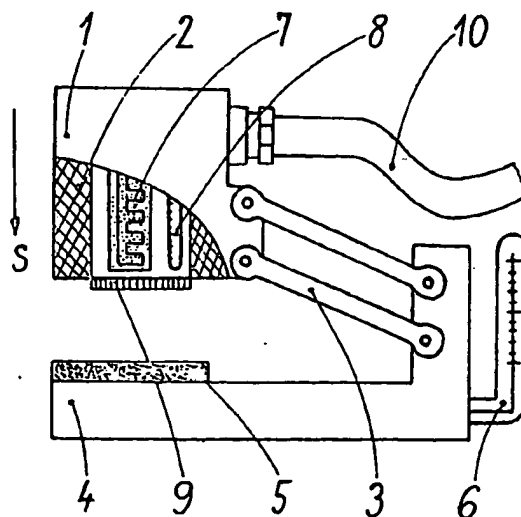
71 Anmelder:
Vysoká škola strojná a textilní, Reichenberg/Liberec,
CS

74 Vertreter:
von Fünér, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ebbinghaus,
D., Dipl.-Ing.; Finck, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.,
8000 München

72 Erfinder:
Hes, Luboš, Reichenberg/Liberec, CS

54 Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines Materials, insbesondere eines deformierbaren Flächenmaterials

Die Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit vor allem von deformierbarem Flächenmaterial hat einen Metallblock (1) und eine für ein Lagern einer Materialprobe (5) bestimmte Metallplatte (4), die miteinander beweglich (3) gekoppelt sind und auf unterschiedlicher Temperatur gehalten werden. An der der Metallplatte (4) mit der Materialprobe (5) zugewandten Seite ist an dem Metallblock (1) ein Flächenfühler (9) für den Wärmefluß angeordnet. Nach dem schnellen Anlegen des Metallblocks (1) mit dem Flächenfühler (9) an die Metallplatte (4) mit der Materialprobe (5) wird zunächst der Zeitverlauf des Wärmeflusses im untersuchten Material aufgezeichnet, worauf nach Stabilisierung der Bedingungen der Wärmefluß festgestellt wird.



DE 3638483 A1

1. Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines Materials, insbesondere eines deformierbaren Flächenmaterials, **gekennzeichnet durch einen Metallblock (1)** mit einer bekannten oder stabilisierten ersten Temperatur (t_1), der über ein Kabel (10) an einen Temperaturregler angeschlossen ist und der für das Lagern einer Materialprobe (5) mit einer Metallplatte (4) beweglich gekoppelt ist, die eine bekannte oder stabilisierte, gegenüber der ersten Temperatur (t_1) unterschiedliche zweite Temperatur (t_2) hat und mit einem Thermometer (6) in Verbindung steht, wobei eine äußere, der Metallplatte (4) zugekehrte Fläche des Metallblocks (1) in Wärmekontakt mit einem Flächenfühler (9) steht und mit einer Wärmeisolation (2) versehen ist, innerhalb welcher ein Heizelement (7) und der Temperaturfühler (8) angeordnet sind, denen gegenüber unterhalb der Wärmeisolation (2) ein Flächenfühler (9) des Wärmeflusses vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallblock (1) mit der Metallplatte (4) über ein schwenkbares Gelenk gekoppelt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallblock (1) mit der Metallplatte (4) über eine Gleitführung gekoppelt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallblock (1) mit der Metallplatte (4) über ein Stabparallelogramm (3) gekoppelt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines Materials, insbesondere eines deformierbaren Flächenmaterials nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Kenntnis der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines Materials ist eine nötige Bedingung für ein optimales Ausnützen dieses Materials in der Praxis, beide Parameter sind dann für ein Berechnen der Wärmefelder im Material bei dessen Wärmeverarbeitung notwendig. Bekannte Anordnungen für ein gleichzeitiges Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit von massivem Material und von Schüttmaterial beruhen meist auf einem Messen der Durchgangszeit eines Wärmeimpulses von einer Wärmequelle, die sich dauernd entweder an der Oberfläche oder direkt im Material befindet, bis zu einem Temperaturfühler, der meist im Material vorgesehen ist. Mit Gleichungen, die aus der angewandten Thermomechanik bekannt sind, wird dann die Temperaturleitfähigkeit aus der Durchgangszeit des Impulses berechnet. Die Wärmekapazität kann dann aus der Amplitude bzw. dem Wärmegehalt des Impulses an der Meßstelle bestimmt werden.

Diese bekannten Anordnungen können nur für ein Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit von massivem Material mit relativ hoher Wärmekapazität angewendet werden, um überhaupt eine Wärmeabfuhr aus der Wärmequelle zu erzielen, und wenn die Wärmekapazität des Fühlers, zum Beispiel eines Mikrothermoelements, wesentlich niedriger ist als die Wärmekapazität des Materials.

Zum Messen der Wärmeleitfähigkeit bei beständigen

Bedingungen wird neuerdings ein sogenannter Flächenfühler für den Wärmefluß verwendet, der von einem Differential-Multithermoelement gebildet wird, das das Wärmegefälle an einer dünnen nicht-metallischen Platte mißt. Das zu vermessende Material wird von beiden Seiten von Metallplatten einer bekannten und beständigen Temperatur umgeben, wobei zwischen eine der Platten und das Material ein dünner Wärmeflußfühler eingelegt wird. Die Wärmeleitfähigkeit des Materials ist dann zur Größe des Wärmeflusses im stationären Zustand und zur Dicke des Materials direkt proportional und zur Temperaturdifferenz zwischen beiden Metallplatten umgekehrt proportional.

Ein Nachteil dieses Verfahrens und der betreffenden Anordnung besteht darin, daß nur die Wärmeleitfähigkeit gemessen werden kann, da im stationären Zustand gemessen wird, während die Temperaturleitfähigkeit nur im instationären Zustand gemessen werden kann.

Bei einem anderen Meßverfahren (CS-A-1202/85) wird ein Flächenfühler zum Messen eines Wertes ausgenutzt, der zur Temperaturleitfähigkeit des Materials proportional ist. Eine der Platten mit einer bekannten stabilisierten Temperatur, im weiteren als Block bezeichnet, trägt an ihrer ebenen Fläche einen dünnen Flächenfühler für den Wärmefluß. Der Block mit dem Fühler wird schnell an das gemessene Material angelegt. Aus dem Zeitverlauf des Wärmeflusses kann dann unter Anwendung von Beziehungen aus der Thermomechanik für das Erwärmen eines sogenannten massiven Halbkörpers ein Wert berechnet werden, der der Temperaturleitfähigkeit proportional ist. Der Proportionalfaktor ist der Wert der Wärmeleitfähigkeit des Materials, der mit einer anderen Anordnung bestimmt werden muß.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht nun darin, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Nachteile der bekannten Meßeinrichtungen beseitigt werden und mit einfachen Mitteln ein schnelles Bestimmen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst, die in den Unteransprüchen 2 bis 4 vorteilhaft weitergebildet sind.

Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann zum Beispiel die Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines Flächentextils innerhalb von 10 Sekunden bestimmt werden, was eine hundertfache Zeitverkürzung verglichen mit bekannten Anordnungen bedeutet, mit denen die Temperaturleitfähigkeit von nicht massivem Material, zum Beispiel von Textilien, nur mit groben Fehlern festgestellt werden können.

Anhand einer Zeichnung, welche schematisch eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Messen der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit eines deformierbaren Flächenmaterials zeigt, wird die Erfindung näher erläutert.

Ein Metallblock 1 ist mit einer Wärmeisolation 2 versehen und über ein Stabparallelogramm 3 schwenkbar mit einer Metallplatte 4 gekoppelt, auf welcher für die Messung eine Materialprobe 5 gelegt oder daran befestigt wird. Die Temperatur der Metallplatte 4 wird durch ein Thermometer 6 gemessen. Die Temperatur des Metallblocks 1 wird stabilisiert. Im Metallblock 1 sind ein elektrisches Heizelement 7 und ein elektrischer Temperaturfühler 8 angeordnet. An der der Metallplatte 4 zugewandten Meßfläche des Metallblocks 1 ist wenigstens ein Flächenfühler 9 für den Wärmefluß befestigt, der über ein bewegliches Kabel 10 an eine nicht gezeigte elektronische Auswertungsanordnung ange-

geschlossen ist. Mit diesem Kabel 10 sind auch das Heizelement 7 und der Temperaturfühler 8 an einen nicht gezeigten Wärmeregler angeschlossen.

Über den Flächenfühler 9 für den Wärmefluß wird einerseits die Größe des Wärmeimpulses bei schnellem Anlegen des erwärmten Metallblocks 1 an die Materialprobe 5 gemessen. Andererseits wird der stabilisierte Wärmefluß zwischen dem Metallblock 1 und der Metallplatte 4 bestimmt, wenn die Materialprobe 5 zwischen dem Metallblock 1 und der Metallplatte 4 angeordnet ist.

Beim Messen wird vorerst die Temperatur des Metallblocks 1 auf den Wert einer ersten Temperatur t_1 stabilisiert. Die Temperatur der untersuchten Materialprobe 5 wird auf eine von der Temperatur der Metallplatte 4 verschiedene zweite Temperatur t_2 stabilisiert. Dann wird die Zeitaufzeichnung in einer elektronischen Anordnung eingeschaltet, zum Beispiel in einem Linien-schreiber. Der bisher von der Materialprobe 5 entfernte Metallblock 1 wird rasch in Richtung 5 an die Materialprobe 5 angelegt. Die gegenseitige bewegliche Verbindung des Metallblocks 1 und der Metallplatte 4 ist für ein Erzielen eines bestimmten Drucks zwischen dem Metallblock 1 und der Metallplatte 4 mit der Materialprobe 5 und für deren gegenseitige genaue Lage unumgänglich erforderlich. Der Druck ist für ein Sichern eines ausreichenden Wärmekontaktes nötig. Der Zeitverlauf des Wärmeflusses wird nach dem Anlegen des Flächenfühlers 9 für den Wärmefluß an die Materialprobe 5 aufgezeichnet. Zuletzt wird der Wert des stabilisierten Wärmeflusses aufgenommen, der zur Berechnung der Wärmeleitfähigkeit des Materials dient. Dieser stabilisierte Wärmefluß geht vom Metallblock 1 durch die Materialprobe 5 in die Metallplatte 4, die eine zweite Temperatur t_2 besitzt, die niedriger ist als die erste Temperatur t_1 des Metallblocks 1.

Die Berechnung der gesuchten Wärme- und Temperaturleitfähigkeit des Materials, oder der Wärmekapazität des Materials, die ein Quotient der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit ist, kann aus den gemessenen Werten auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Meist wird zuletzt der Wert der Wärmeleitfähigkeit in die Beziehung zur Berechnung der Temperaturleitfähigkeit eingesetzt. Hier spielt zum Beispiel die Meßzeit oder die Zeit, die einem bestimmten Wert des Wärmeflusses entspricht, eine Rolle.

Dann wird die Messung mit einem anderen Material wiederholt. Durch das so ausgeführte Messen können die beiden gewünschten Parameter bestimmt werden. In diesem Sinn ist auch die verwendete Bezeichnung eines gleichzeitigen Messens der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit zu verstehen.

Die Parameter von Metallmaterial und von Halbleitern, deren Wärmewiderstand niedriger ist als der Wärmewiderstand des Fühlers des Wärmeflusses, werden mit einem höheren Fehler gemessen. Soweit das Material bei einem gewissen Druck nicht deformierbar ist, kann gleichfalls auf einfache Weise kein guter Kontakt zwischen dem Fühler 9 für den Wärmefluß und der Materialprobe 5 und der Metallplatte 4 gewährleistet werden.

Mit der beschriebenen Vorrichtung kann deshalb die Bestimmung der Wärme- und Temperaturleitfähigkeit vor allem von deformierbarem Flächenmaterial, zum Beispiel von Textilien, Plasten und Schaummaterial, durchgeführt werden, wobei bei einfachem Aufbau eine hohe Genauigkeit erreichbar ist.

